

PCT/JP2004/015277

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

19.10.2004

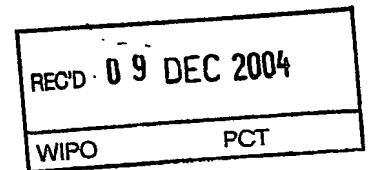
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 7 0 4 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 5 7 0 4 8]

出 願 人 株式会社リケン
Applicant(s):

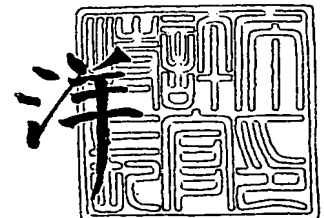


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 6 7 4 8

【書類名】 特許願
【整理番号】 P-FP564785
【提出日】 平成15年10月16日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F02F 1/20
【発明者】
 【住所又は居所】 新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リケン柏崎事業所内
 【氏名】 大掛 和彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000139023
 【氏名又は名称】 株式会社リケン
【代理人】
 【識別番号】 100072718
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 古谷 史旺
 【電話番号】 3343-2901
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013354
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9111388

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

1 以上のシリンダを有するシリンダブロックと、前記シリンダ内に配置される円筒形状のシリンダライナと、前記シリンダライナ内を往復動し、ピストンヘッドと最上段のリング溝とに挟まれた外周面がトップランド部を形成してなるピストンと、前記シリンダライナの内周側に突出する環状段差部を前記シリンダ内に形成し、その下面が前記シリンダライナの最上部と対向する状態で前記シリンダブロックまたは前記シリンダライナに設置されるライナー装着リングと、を有する内燃機関であって、

前記ライナー装着リングは、前記ピストンが上死点に到達した時の前記トップランド部の上端位置に対応して設置され、かつ前記ライナー装着リングが前記シリンダライナの内周より内側方向に突出する長さが 0.05 mm 以上 0.5 mm 以下に設定されていることを特徴とする内燃機関。

【請求項 2】

前記ライナー装着リングの前記下面には、前記ライナー装着リングの内周側端部に沿って環状に突起部が形成され、前記環状段差部の下側に、前記シリンダライナの内周面と前記突起部とに挟まれた溝部が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関。

【請求項 3】

前記突起部は、前記ライナー装着リングの前記下面と前記シリンダライナの内周面との交差位置を基端として、シリンダ内側方向に下方へ傾斜するテーパ形状に形成され、前記突起部のテーパ面と前記シリンダライナの内周面とがなす角度が 45 度以上 60 度以下であることを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関。

【請求項 4】

前記シリンダブロックまたは前記シリンダライナにおける前記ライナー装着リングとの当接面の内径側に環状の切り欠き部が形成され、前記環状段差部の下側に、前記ライナー装着リングの前記下面と前記切り欠き部に挟まれた溝部が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関。

【請求項 5】

前記切り欠き部は、前記ライナー装着リングとの当接面から内径側に向けて下方へ傾斜するテーパ形状に形成され、前記ライナー装着リングの前記下面と前記切り欠き部のテーパ面とがなす角度が 45 度以上 60 度以下であることを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関。

【請求項 6】

前記ライナー装着リングの外径は前記シリンダライナの最上部の外径より大きく設定され、前記シリンダブロックの前記シリンダ上部には、前記ライナー装着リングを掛け止めて下方への移動を拘束する掛止用段付部が形成されてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

【請求項 7】

前記シリンダライナの最上部が、前記ピストンが上死点に到達した時の前記最上段のリング溝の位置より上方に配置され、かつ前記シリンダライナの最上部が前記掛止用段付部より下側に離間した位置に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の内燃機関。

【請求項 8】

前記ライナー装着リングには、リング周方向の一箇所に所定間隔をおいて相互に対向する合い口が形成され、前記合い口の離間方向に作用する張力によって前記ライナー装着リングが前記シリンダブロックまたは前記シリンダライナに固定されることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

【請求項 9】

上部に掛止用段付部が形成されたシリンダを 1 以上有するシリンダブロックと、前記シリンダ内に配置される円筒形状のシリンダライナとを備えた内燃機関に適用され、その下面が前記シリンダライナの最上部と対向する状態で前記掛止用段付部に配置され、前記配置時におけるリング内周側端部は、前記シリンダライナの内周面よりもシリンダ内部に突

出して、前記シリンダ内に環状段差部を形成するライナー装着リングであって、
前記配置時における前記シリンダライナの内周面の対応位置とリング内周側端部との長さが0.05mm以上0.5mm以下に設定されていることを特徴とするライナー装着リング。

【請求項10】

前記下面にリング内周側端部に沿った環状の突起部を備え、

前記突起部は、前記配置時におけるシリンダライナの内周面の対応位置を基端としてリング内周側に向けて下方に傾斜するテーパ形状に形成され、前記突起部のテーパ面と前記シリンダライナの内周面とがなす角度が45度以上60度以下であることを特徴とする請求項9に記載のライナー装着リング。

【請求項11】

リング周方向の一箇所所定間隔をおいて相互に対向する合い口が形成されてなることを特徴とする請求項9または請求項10に記載のライナー装着リング。

【書類名】明細書

【発明の名称】内燃機関およびライナー装着リング

【技術分野】

【0001】

本発明はシリンダ内に環状突起部を形成するためのライナー装着リングを有する内燃機関において、特にオイル消費の低減と、ライナー装着リングの押圧によるシリンダライナの脱落防止に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、ディーゼルエンジン等の内燃機関において、シリンダライナの最上部にアンチポリッシュリング（プロテクトリング、ファイアリングとも呼称される）を取り付けたものが公知である。このアンチポリッシュリングは、ピストンのトップランド部（ピストンヘッドと最上段のリング溝とに挟まれた外周面）に堆積する燃焼生成物（カーボン）を掻き落として、カーボンとシリンダライナとの接触による偏摩耗（カーボンポリッシュ摩耗）と燃焼室へのオイルの上がりとを防止することで、オイル消費の低減を図るものである（特許文献1参照）。

【0003】

また、特許文献2には、オイル消費の低減に関して、ピストンの上死点におけるピストンヘッドの上方位置にリングを設け、該リングの下面にオイルを衝突させて燃焼室へのオイル飛散を防止する技術が開示されている。

一方、アンチポリッシュリングは主にディーゼルエンジン等の大排気量エンジンに適用されることが多い。ここで、ディーゼルエンジンでは、アンチポリッシュリングは、シリンダライナの内周面の最上部に形成した段付部に嵌め込まれ、シリンダライナはシリンダブロックのシリンダ内に上側で掛け止めされて固定される。したがって、シリンダヘッドでアンチポリッシュリングを上方から押圧して共締めしても、シリンダライナが下方に脱落することはない。

【特許文献1】特開平11-294255号公報

【特許文献2】特開平8-338301号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1等の公知文献には、シリンダライナ内周からのアンチポリッシュリングの突出量や、オイル消費量抑制のためのアンチポリッシュリングの形状等については特に言及されていない。ここで、アンチポリッシュリングの突出量を小さくした場合には、ピストン外周とのクリアランスが大きくなり、燃焼室へのオイル上がり量が増大するのでオイル消費量抑制の効果は望めなくなる。その一方で、アンチポリッシュリングの突出量を大きくしすぎると、以下の問題があった。

【0005】

(1) アンチポリッシュリングの突出量を大きくする場合には、その分ピストンのトップランド部分を小径にする必要がある。この場合は、ピストン下降時におけるトップランド部の小径部とシリンダライナ内周との容積（デッドボリューム）が大きくなる。よって、ピストン下降時には、このデッドボリュームの部分で圧縮比が大きく変化し、燃焼圧の急激な降下による出力低下やハイドロカーボンの増加等の問題が発生しうる。

【0006】

(2) 燃焼室側の吸排気バルブは、アンチポリッシュリングにかからない形状に設定されるのが通常である。したがって、アンチポリッシュリングの突出量を大きくした場合にはバルブ径は反比例して小径化するため、吸排気効率が悪化することになる。

(3) アンチポリッシュリングの突出量を大きくする場合には、アンチポリッシュリングの厚さも大きくする必要があるが、この場合には熱膨張に伴う寸法変形も大きくなるので、ピストンクリアランスの管理も困難となる。

【0007】

また、特許文献2の構成の場合では、ピストンの上死点よりもリングが上にあるため、燃焼室容積が大きくなり、圧縮比の変化により出力が低下する。また、シリンダ上端よりもリング溝が下側に位置するため、組立時にピストンの挿入が困難となる。さらに、リングのサイドクリアランス部にオイルおよび燃料が溜まりやすく、上死点付近では温度上昇によりカーボンが生成する等の問題があり、実用性に問題があった。

【0008】

さらに、アンチポリッシュリングと同様の作用を有するリングを、ガソリンエンジンに適用することも可能である。ここで、ガソリンエンジンのシリンダライナは、シリンダの上側で掛け止めされることなくシリンダ内に打ち込まれている。そのため、ガソリンエンジンの場合において、シリンダライナの外径と同径のリングを上側に配置してシリンダヘッドで共締めして固定すると、リングに押圧されてシリンダライナがシリンダから脱落するおそれがあった。

【0009】

本発明は、上記従来技術の課題を解決するためにされたものであり、その目的は、シリンダ内に環状突起部を形成するためのライナー装着リングを有する内燃機関において、燃焼室へのオイル上がり量をより抑制することを目的とする。

また、本発明の適用時において、ライナー装着リングの固定時にシリンダライナが脱落しないようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1の発明は、1以上のシリンダを有するシリンダブロックと、前記シリンダ内に配置される円筒形状のシリンダライナと、前記シリンダライナ内を往復動し、ピストンヘッドと最上段のリング溝とに挟まれた外周面がトップランド部を形成してなるピストンと、前記シリンダライナの内周側に突出する環状段差部を前記シリンダ内に形成し、その下面が前記シリンダライナの最上部と対向する状態で前記シリンダブロックまたは前記シリンダライナに設置されるライナー装着リングと、を有する内燃機関であって、前記ライナー装着リングは、前記ピストンが上死点に到達した時の前記トップランド部の上端位置に対応して設置され、かつ前記ライナー装着リングが前記シリンダライナの内周より内側方向に突出する長さが0.05mm以上0.5mm以下に設定されていることを特徴とする。

【0011】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記ライナー装着リングの前記下面には、前記ライナー装着リングの内周側端部に沿って環状に突起部が形成され、前記環状段差部の下側に、前記シリンダライナの内周面と前記突起部とに挟まれた溝部が形成されることを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項2の発明において、前記突起部は、前記ライナー装着リングの前記下面と前記シリンダライナの内周面との交差位置を基端として、シリンダ内側方向に下方へ傾斜するテーパ形状に形成され、前記突起部のテーパ面と前記シリンダライナの内周面とがなす角度が45度以上60度以下であることを特徴とする。

【0012】

請求項4の発明は、請求項1の発明において、前記シリンダブロックまたは前記シリンダライナにおける前記ライナー装着リングとの当接面の内径側に環状の切り欠き部が形成され、前記環状段差部の下側に、前記ライナー装着リングの前記下面と前記切り欠き部に挟まれた溝部が形成されることを特徴とする。

請求項5の発明は、請求項4の発明において、前記切り欠き部は、前記ライナー装着リングとの当接面から内径側に向けて下方へ傾斜するテーパ形状に形成され、前記ライナー装着リングの前記下面と前記切り欠き部のテーパ面とがなす角度が45度以上60度以下であることを特徴とする。

【0013】

請求項 6 の発明は、請求項 1 から請求項 5 の発明において、前記ライナー装着リングの外径は前記シリンダライナの最上部の外径より大きく設定され、前記シリンダブロックの前記シリンダ上部には、前記ライナー装着リングを掛け止めて下方への移動を拘束する掛止用段付部が形成されてなることを特徴とする。

請求項 7 の発明は、請求項 6 の発明において、前記シリンダライナの最上部が、前記ピストンが上死点に到達した時の前記最上段のリング溝の位置より上方に配置され、かつ前記シリンダライナの最上部が前記掛止用段付部より下側に離間した位置に配置されていることを特徴とする。

【0014】

請求項 8 の発明は、請求項 1 から請求項 7 の発明において、前記ライナー装着リングには、リング周方向の一箇所に所定間隔をおいて相互に対向する合い口が形成され、前記合い口の離間方向に作用する張力によって前記ライナー装着リングが前記シリンダブロックまたは前記シリンダライナに固定されることを特徴とする。

請求項 9 の発明は、上部に掛止用段付部が形成されたシリンダを 1 以上有するシリンダブロックと、前記シリンダ内に配置される円筒形状のシリンダライナとを備えた内燃機関に適用され、その下面が前記シリンダライナの最上部と対向する状態で前記掛止用段付部に配置され、前記配置時におけるリング内周側端部は、前記シリンダライナの内周面よりもシリンダ内部に突出して、前記シリンダ内に環状段差部を形成するライナー装着リングであって、前記配置時における前記シリンダライナの内周面の対応位置とリング内周側端部との長さが 0.05 mm 以上 0.5 mm 以下に設定されていることを特徴とする。

【0015】

請求項 10 の発明は、請求項 9 の発明において、前記下面にリング内周側端部に沿った環状の突起部を備え、前記突起部は、前記配置時におけるシリンダライナの内周面の対応位置を基端としてリング内周側に向けて下方に傾斜するテーパ形状に形成され、前記突起部のテーパ面と前記シリンダライナの内周面とがなす角度が 45 度以上 60 度以下であることを特徴とする。

【0016】

請求項 11 の発明は、請求項 8 または請求項 9 の発明において、リング周方向の一箇所に所定間隔をおいて相互に対向する合い口が形成されてなることを特徴とする。

(作用)

請求項 1 の発明では、ライナー装着リングの突出量が 0.05 mm 以上に設定されているので、ライナー装着リングによって燃焼室へのオイル上がりが抑制される。一方、ライナー装着リングは、ピストンが上死点に到達した時のピストントップランド部の上端位置に対応して設置され、かつ、ライナー装着リングの突出量は 0.5 mm 以下に設定されるので、ライナー装着リングの突出量増加に伴う弊害は最小限度に抑えられる。

【0017】

請求項 2 の発明では、ライナー装着リングによる環状段差部の下側に、シリンダライナの内周面とライナー装着リングの下面の突起部とに挟まれた溝部が形成され、ピストン上昇時に掻き上げられたオイルが溝に逃げ込むので、燃焼室へのオイル上がりがより抑制される。

請求項 3 の発明では、ライナー装着リングの下面の突起部がシリンダ内側方向に下方へ傾斜するテーパ形状に形成され、かつ、突起部のテーパ面とシリンダライナの内周面とがなす角度が 45 度以上 60 度以下に設定されることで、燃焼室へのオイル上がりがより抑制される。

【0018】

請求項 4 の発明では、ライナー装着リングによる環状段差部の下側に、シリンダブロックまたはシリンダライナに形成された切り欠き部による溝部が形成され、ピストン上昇時に掻き上げられたオイルが溝に逃げ込むので、燃焼室へのオイル上がりがより抑制される。

請求項 5 の発明では、シリンダブロックまたはシリンダライナに形成された切り欠き部

は、ライナー装着リングとの当接面から内径側に向けて下方へ傾斜するテーパ形状に形成され、かつ、ライナー装着リングの下面と切り欠き部のテーパ面とがなす角度が45度以上60度以下に設定されることで、燃焼室へのオイル上がりがより抑制される。

【0019】

請求項6の発明では、ライナー装着リングの外径はシリンダライナの最上部の外径より大きく設定され、かつライナー装着リングは、シリンダブロックのシリンダ上部の掛止用段付部に掛け止められて、ライナー装着リングの下方への移動が拘束される。

請求項7の発明では、シリンダライナの最上部は、ピストンが上死点に到達した時の最上段のリング溝の位置より上方に配置され、かつシリンダライナの最上部がライナー装着リングが掛け止めされる掛止用段付部よりも下側に離間した位置に配置される。したがって、シリンダライナがライナー装着リングにより押圧されることがない。

【0020】

請求項8の発明では、前記ライナー装着リングのリング周方向の一箇所に所定間隔をおいて相互に対向する合い口が形成される。そして、ライナー装着リングの設置時には、合い口の離間方向に作用する張力によって、ライナー装着リングがシリンダブロックまたはシリンダライナに固定される。

【発明の効果】

【0021】

本発明では、ライナー装着リングによって燃焼室へのオイル上がりが抑制され、特にライナー装着リングによる環状段差部の下側に溝部を形成した場合には、その効果が一層顕著となる。

また、本発明では、ライナー装着リングが掛止用段付部で拘束されてシリンダライナを押圧しないので、シリンダヘッドでライナー装着リングを共締めしてもシリンダライナが脱落することはない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、図面により本発明の実施の形態を詳細に説明する。

（第1実施形態の構成）

図1、図2は、第1実施形態の内燃機関のシリンダ部分の縦断面図である（請求項1から請求項3、請求項6の内燃機関と、請求項9から請求項11のライナー装着リングとに対応する）。第1実施形態の内燃機関の全体構造を簡単に説明すると、シリンダブロック1に形成されたシリンダ内には円筒形状のシリンダライナ2が嵌入されている。このシリンダライナ2の内側には、シリンダライナ2の軸方向に往復動するピストン3が配置される。ピストン3はコンロッド4によってクランク軸（図示を省略する）と連結されており、ピストン3の往復動はクランク軸の回転運動に変換される。また、シリンダブロック1の上側には、シリンダヘッド5がスタッドボルト（図示を省略する）で固定されており、シリンダライナ2、ピストン3およびシリンダヘッド5で囲まれた閉空間が燃焼室6を構成している。

【0023】

ピストン3の外周部には複数のリング溝が形成され、各リング溝で上下に区切られたピストン3の外周面はランドと呼称されている。これらのリング溝には、ピストンリング7（コンプレッションリング、オイルリング）が嵌め込まれている。また、ピストンヘッドと最上段のリング溝とに挟まれた外周面（トップランド部8）の上端部およびピストンヘッドはピストン3の下側よりも若干小径となるように加工され、後述のライナー装着リング9の内径部と干渉しないようになっている。

【0024】

第1実施形態の内燃機関では、シリンダブロック1におけるシリンダの上端部は、シリンダと同心円をなすように切り欠かれて掛止用段付部10を形成し、この掛止用段付部10にライナー装着リング9が配置される。このライナー装着リング9の配置される位置は、ピストン3が上死点に到達した時のトップランド部8の上端位置に対応している。また

、第1実施形態では、シリンダライナ2の最上部は掛止用段付部10の高さに位置しており、ライナー装着リング9の下面とシリンダライナ2の最上部とが対向して接触する状態となっている。

【0025】

また、ライナー装着リング9の外径は、シリンダライナ2の最上部の外径以上に設定されている。したがって、ライナー装着リング9をシリンダヘッド5で共締めする場合、ライナー装着リング9は掛止用段付部10によって下方への移動が拘束されるので、ライナー装着リング9がシリンダライナ2を押し出して脱落させることはない。

その一方で、ライナー装着リング9の内径はシリンダライナ2の最上部の内径より小さく設定されている。したがって、ライナー装着リング9の内周側は、シリンダライナ2の内周面よりもシリンダ内側に突出した状態となり、この突出部分がシリンダ内に環状段差部を形成する。

【0026】

ここで、ライナー装着リング9がシリンダライナ2の内周より内側方向に突出する長さ(突出量)は、0.05mm以上0.5mm以下の範囲に設定されている。ライナー装着リング9の突出量を0.05mm以上としたのは、突出量が0.05mm未満の場合には燃焼室6へのオイル上がりによるオイル消費量が急激に増加するからである。一方、突出量を0.5mm以下としたのは、これより突出量が大きくなる場合には、デッドボリウムの増加による圧縮比変化や、吸排気バルブの小径化による吸排気効率の悪化や、ピストンクリアランス管理の困難性などの弊害が大きくなるからである。また、突出量が0.05mm以上0.5mm以下の範囲であれば、実用上十分なオイル上がりの抑制効果が期待できるからである。

【0027】

図3は、ライナー装着リングの突出量とオイル消費量との関係について、実験結果を示す図である。実験には水冷四気筒、1.8Lガソリンエンジンを用い、アルミ製のシリンダブロックに掛止用段付部を加工した後、鋳鉄製のライナー装着リングを該掛止用段付部に中間ばめで配置して、1時間当たりのオイル消費量を測定した。ライナー装着リングの突出量については、0.03mm、0.05mm、0.1mm、0.3mm、0.5mmの5種類を測定した。この実験において、ライナー装着リングの下面に突起部を形成することは行っていない。なお、その他の条件は表1に示す。

【0028】

【表1】

供試エンジン	水冷四気筒エンジン、1.8L
オイル粘度	5W-20
オイル温度	90 (°C)
エンジン回転数	6000 rpm

【0029】

図3に示すように、ライナー装着リングの突出量が0.03mmの場合には、時間当たりのオイル消費量は35g以上であるのに対し、0.05mm以上0.5mm以下の範囲では、約15gから25g以下の範囲に低減する。なお、突出量をより大きくすればオイル消費量はさらに低減すると想定できるが、その反面、デッドボリウムの増加等の影響も大きくなるので、突出量の実用上の上限は0.5mm以下となる。

【0030】

また、第1実施形態のライナー装着リング9の下面には、ライナー装着リング9の内周側端部に沿って環状に突起部11が形成されている。この突起部11は、シリンダライナ2の内周面の対応位置を基端として、シリンダ内側方向に下方へ傾斜するテーパ形状に形成される。そして、ライナー装着リング9を掛止用段付部10に配置した状態において、ライナー装着リング9による環状段差部の下側には、シリンダライナ2の内周面とライ

ナー装着リング9の突起部11とに挟まれた溝部が下向きに形成される。なお、この環状段差部の下側の溝部は断面形状が三角形状に形成され、突起部11のテーパ面とシリンダライナの内周面とがなす角度（溝部の角度）が45度以上60度以下の範囲で設定されている。

【0031】

図4は、ライナー装着リングの下面の溝部の角度とオイル消費量との関係について、実験結果を示す図である。実験は、上記のライナー装着リングの突出量の実験装置において、0.3mmの突出量のライナー装着リングに角度の異なる突起部を形成したものを用意して、それぞれの1時間当たりのオイル消費量を測定した。溝部の角度については、45°、60°の場合と、90°の場合（突起部がない場合）と、120°の場合（ライナー装着リングの下面が上向きのテーパ面をなす場合）との4種類を測定した。

【0032】

図4に示すように、ライナー装着リングの下面に突起部を形成して、60°以下の角度の溝部を設けた場合には、突起部がない場合のオイル消費量（約20g/h）と比較して、オイル消費量はほぼ半減する（約10g/h）ので好ましい。なお、リング下面が上向きのテーパ面をなす場合にはオイル消費量は増加する（約30g/h）。

ここで、溝部の角度は45°よりも小さく設定する場合には、溝部の容積が少なくなつてオイルの循環が悪化し、溝部にカーボンが溜まりやすくなる。したがって、この場合には時間とともに効果が薄れると考えられるので、溝部の角度は45°以上に設定するのが好適である。

【0033】

なお、第1実施形態において、図5に示すように、ライナー装着リング9のリング周方向の一箇所に所定間隔をおいて相互に対向する合い口14を形成してもよい。この場合、図5で破線で示すように、合い口14の離間方向に作用するリングの張力によって、ライナー装着リング9が掛止用段付部10の外周に押し当てられて固定されるので、組み付け作業および分解作業は容易となる。

【0034】

また、特に限定するものではないが、ライナー装着リング9は、シリンダブロック1（またはシリンダライナ2）の材質よりも熱膨張率の大きい材質で形成するのが好適である。この場合には、運転時のライナー装着リング9は熱膨張によって掛止用段付部10に強固に固定されるので、ライナー装着リング9のがたつきによるフレッチング摩耗が防止できる。一方、常温時には、ライナー装着リング9の外径と掛止用段付部10の内径との間に比較的大きな隙間ができるので、組み付け作業および分解作業が容易となる。具体的には、FCライナーとアルミニウム製のライナー装着リングとの組み合わせの場合は、リングの熱膨張率がシリンダ材の2倍程度となるので好ましい。勿論、上記組み合わせはあくまで一例であって、この組み合わせに限定する趣旨ではない。

【0035】

（第1実施形態の作用）

第1実施形態の内燃機関は上記のように構成され、以下その作用を説明する。

まず、運転時における第1実施形態の内燃機関では、シリンダライナ2と、ピストン3のトップランド部8と、最上段のピストンリング7とで囲まれた空間にオイルが溜め込まれる。このオイル溜まりの空間の位置はピストン3の往復動に伴って上下動し、ピストン3が上死点に到達した時にオイルに作用する上向きの慣性力は最大となる。

【0036】

第1実施形態では、ピストン上死点でのトップランド部8の上端位置に対応して、ライナー装着リング9がシリンダライナ2の内周側に突出して配置されている。したがって、ピストンリング7に掻き上げられたオイルは、このライナー装着リング9による環状段差部の下面に衝突して燃焼室6への上昇が遮られるので、燃焼室6へのオイル飛散が抑制される。

【0037】

特に第1実施形態では、環状段差部の下面の突起部11によって断面三角形状の溝部が下向きに形成されている。したがって、ピストンリング7に掻き上げられたオイルはテーパ状の突起部11に遮られるので溝内部に溜まりやすくなり、燃烧室6側へ上がるオイル量がより減少する。なお、溝内部のオイルは重力によって下方に戻る。

また、第1実施形態の内燃機関では、ライナー装着リング9の下面とシリンダライナ2の最上部が接触しているが、ライナー装着リング9は掛止用段付部10によって下方への移動が拘束されている。したがって、組立時においてライナー装着リング9をシリンダヘッド5で共締めする場合、ライナー装着リング9がシリンダライナ2を押し出して脱落させることはない。

【0038】

(第2実施形態の構成、作用)

図6、図7は、第2実施形態の内燃機関のシリンダ部分の縦断面図である(請求項1、請求項4から請求項6の内燃機関と、請求項9のライナー装着リングとに対応する)。なお、以下の実施形態では、第1実施形態と同様の構成には同一符号を付して説明を省略し、第1実施形態との相違点のみ説明する。

【0039】

第2実施形態は、ライナー装着リング9に突起部を設ける代わりに、シリンダライナ2側に加工を施して溝部を形成した例である。第2実施形態では、シリンダライナ2の最上部の内径部分を、シリンダライナ2の最上部(ライナー装着リング9との当接面)から内径側に向けて下方へ傾斜するテーパ形状に切り欠いて環状の切り欠き部12が形成されている。

【0040】

そして、内燃機関を組み立てた状態において、この切り欠き部12のテーパ面とライナー装着リング9の下面との間で、断面形状が三角形状の溝部が形成される。なお、ライナー装着リング9の下面と切り欠き部12のテーパ面とがなす角度(溝部の角度)は、45度以上60度以下の範囲で設定される。

第2実施形態の作用を説明すると、ピストンリング7に掻き上げられたオイルは、ライナー装着リング9による環状段差部の下面に衝突して燃烧室への上昇が遮られる。そして、オイルの一部は溝内部に溜まって逃げるので、燃烧室側へ上がるオイル量が減少する。なお、溝に溜まったオイルは切り欠き部12のテーパ面に案内されて下方に戻る。したがって、第2実施形態の構成によっても、第1実施形態とほぼ同様の効果を得ることができる。

【0041】

(第3実施形態の構成、作用)

図8は、第3実施形態の内燃機関のシリンダ部分の縦断面図である(請求項1から請求項3、請求項6および請求項7の内燃機関と、請求項9および請求項10のライナー装着リングとに対応する)。第3実施形態は、ライナー装着リング9の下面と、シリンダライナ2の最上部とが離間している構成である。すなわち、ライナー装着リング9の下面はシリンダブロック1の掛止用段付部10とのみ接触し、シリンダライナ2の最上部は、シリンダライナ2の内周面の位置まで突出したシリンダブロック1の突出部13を隔てて下方に配置される。なお、第3実施形態のシリンダライナ2は、その最上部がピストンの上死点における最上段のリング溝の位置より上方に配置される。

【0042】

第3実施形態の作用を説明すると、組立時においてライナー装着リング9をシリンダヘッド5で共締めする場合、ライナー装着リング9とシリンダライナ2とが突出部13を隔てて離間しているので、シリンダライナの押し出しによる脱落はない。

(実施形態の補足事項)

以上、本発明を上記の実施形態によって説明してきたが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、第1実施形態または第2実施形態において、溝部の断面形状を矩形断面または半円形断面に設定してもよく、あるいは突起部または切

り欠き部のテーパー面が曲線をなすようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0043】

ライナー装着リングを有する内燃機関において、燃焼室へのオイル飛散によるオイル消費量を抑制するのに好適である。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】 第1実施形態の内燃機関のシリンダ部分の縦断面図である。

【図2】 図1の部分拡大図である。

【図3】 ライナー装着リングの突出量とオイル消費量との関係について、実験結果を示す図である。

【図4】 ライナー装着リングの下面の溝部の角度とオイル消費量との関係について、実験結果を示す図である。

【図5】 ライナー装着リングの合い口部を示す平面図である。

【図6】 第2実施形態の内燃機関のシリンダ部分の縦断面図である。

【図7】 図6の部分拡大図である。

【図8】 第3実施形態の内燃機関のシリンダ部分の縦断面図である。

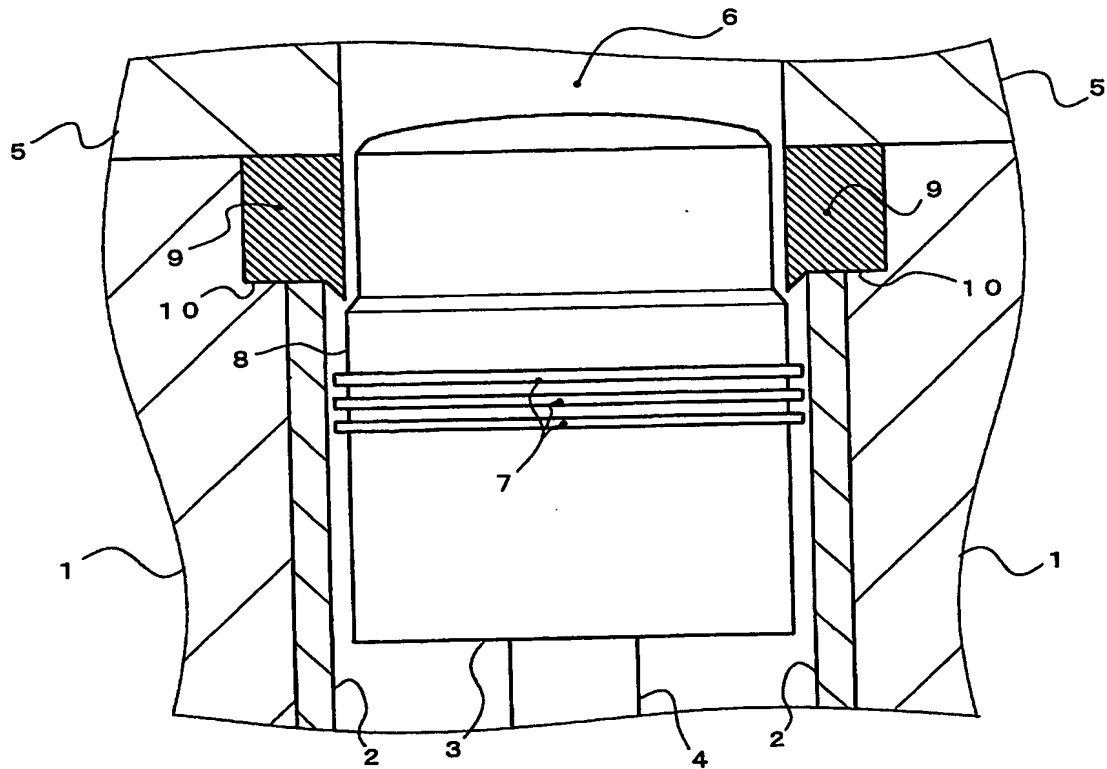
【符号の説明】

【0045】

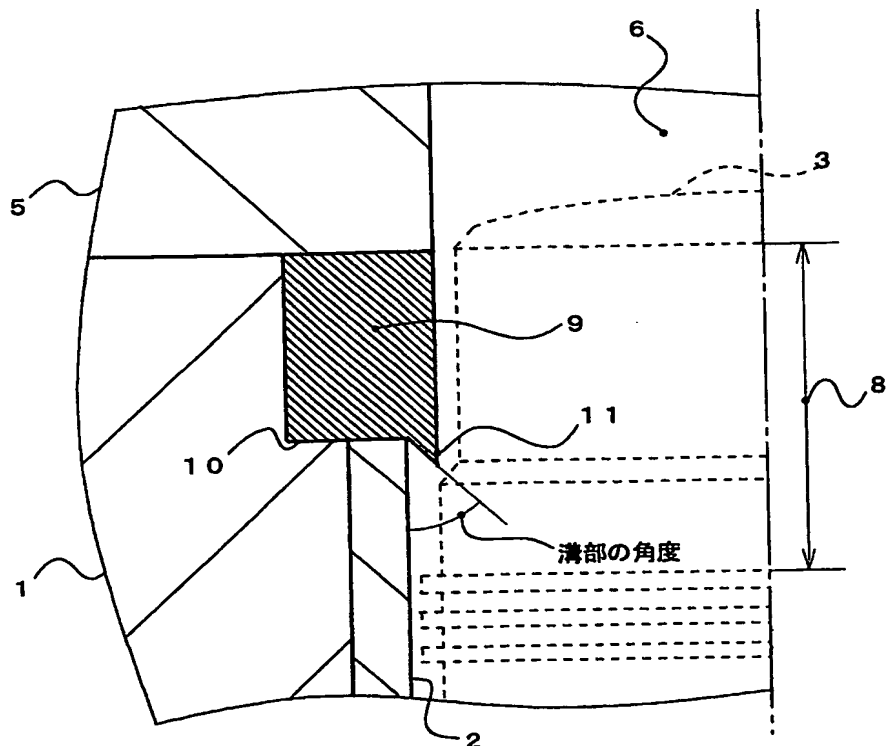
- 1 シリンダブロック
- 2 シリンダライナ
- 3 ピストン
- 4 コンロッド
- 5 シリンダヘッド
- 6 燃焼室
- 7 ピストンリング
- 8 トップランド部
- 9 ライナー装着リング
- 10 掛止用段付部
- 11 突起部
- 12 切り欠き部
- 13 シリンダブロックの突出部
- 14 合い口

【書類名】図面

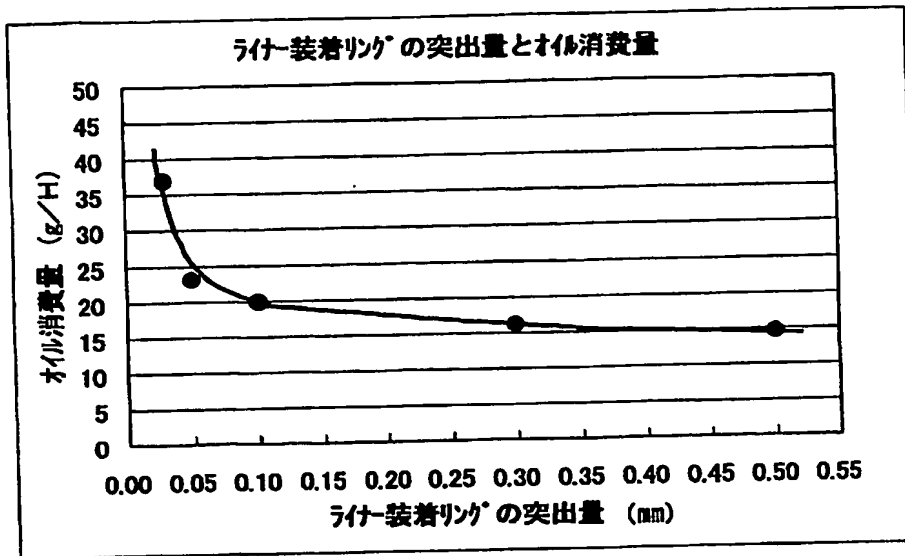
【図1】



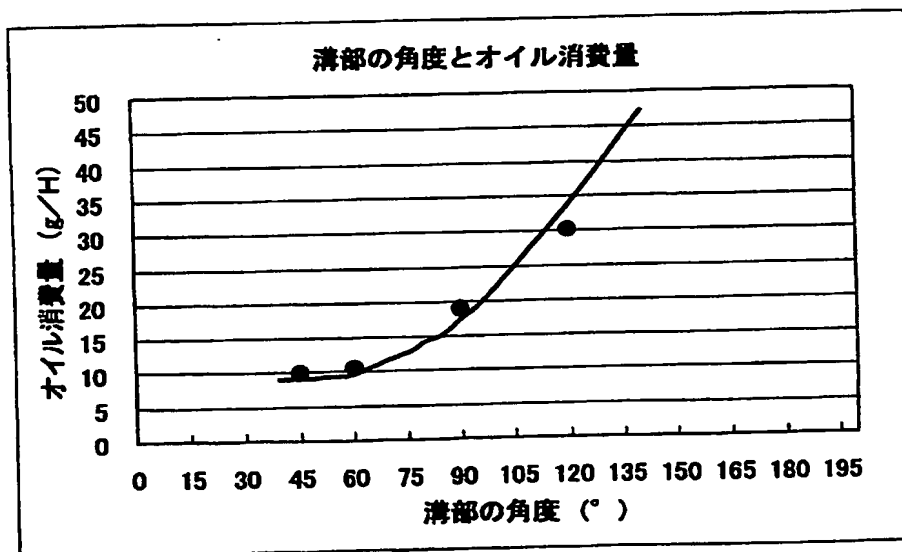
【図2】



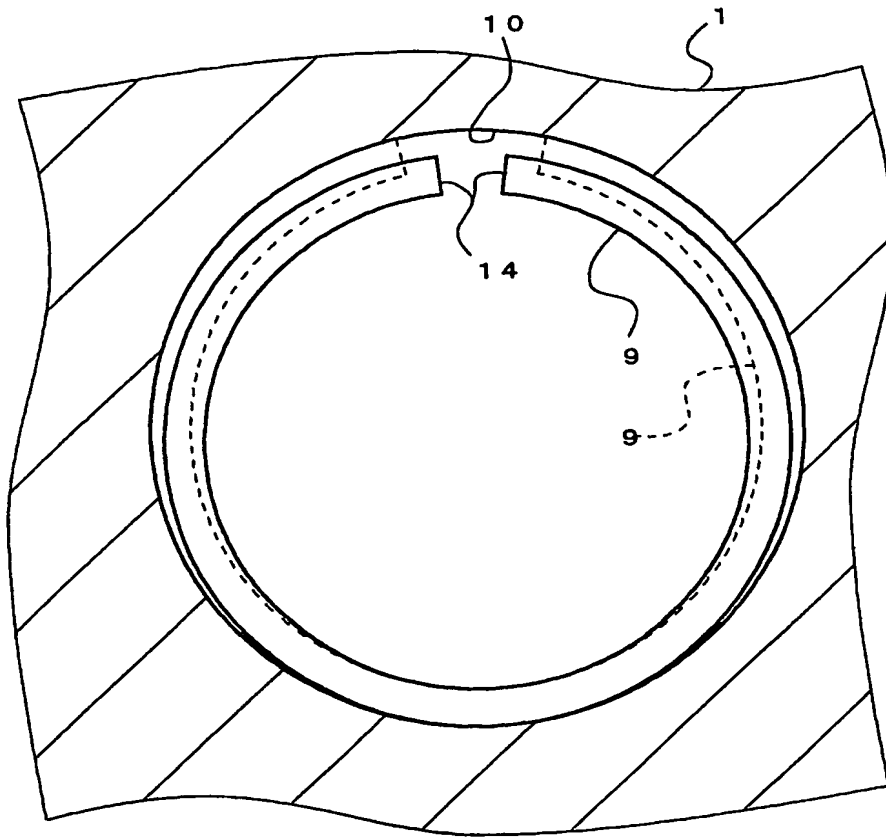
【図 3】



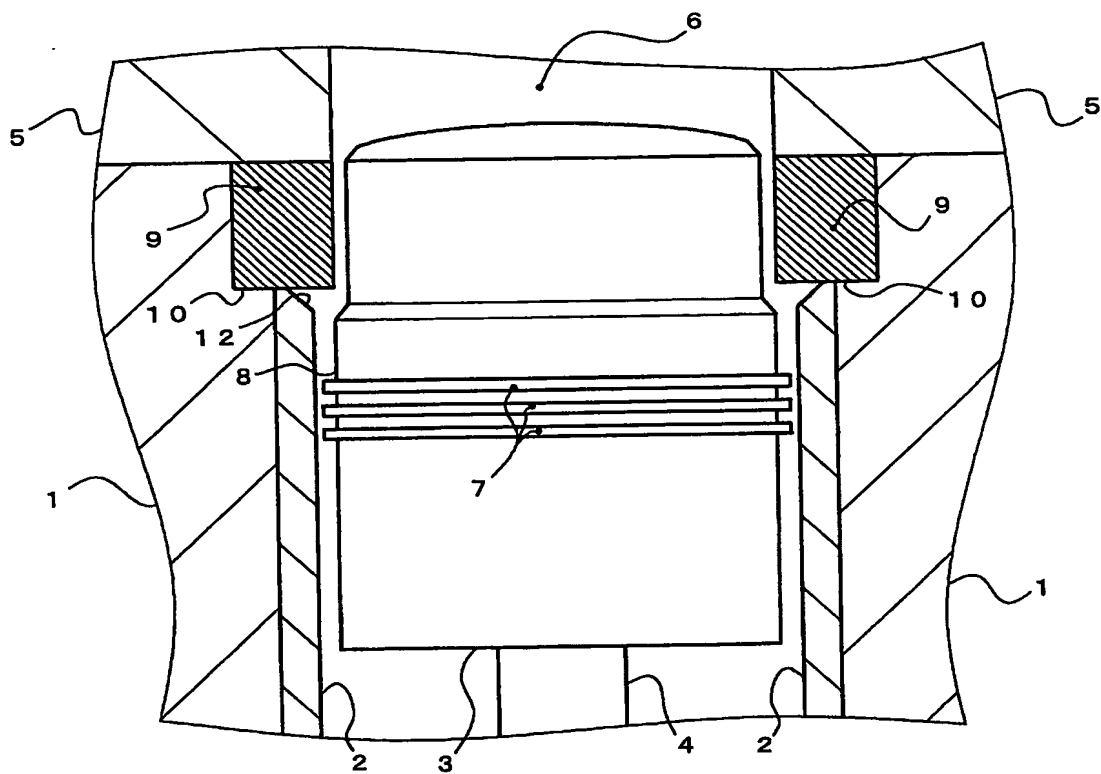
【図 4】



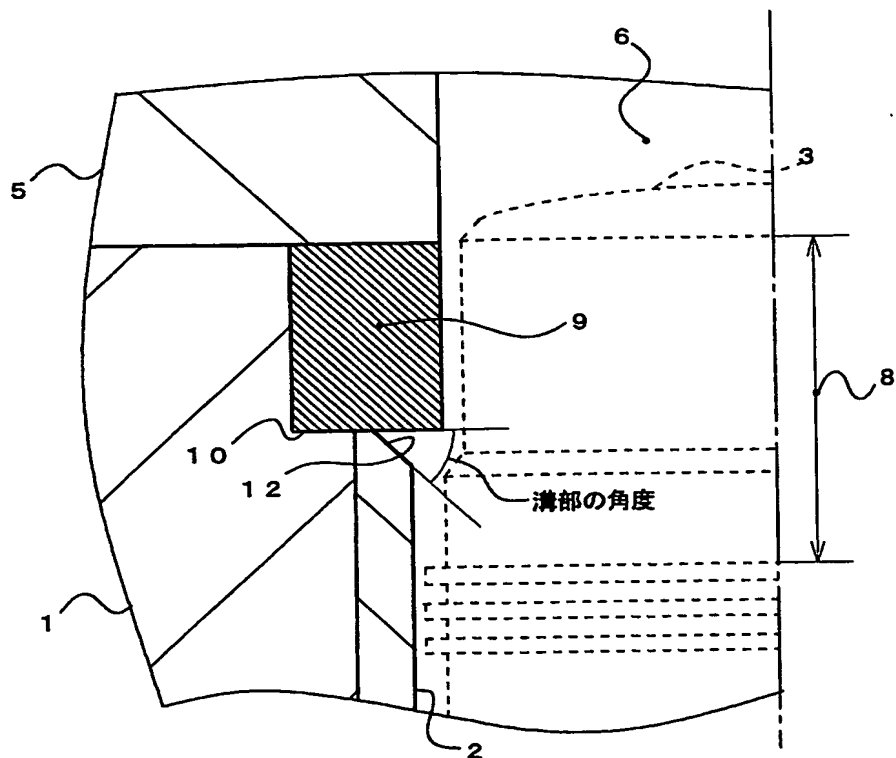
【図 5】



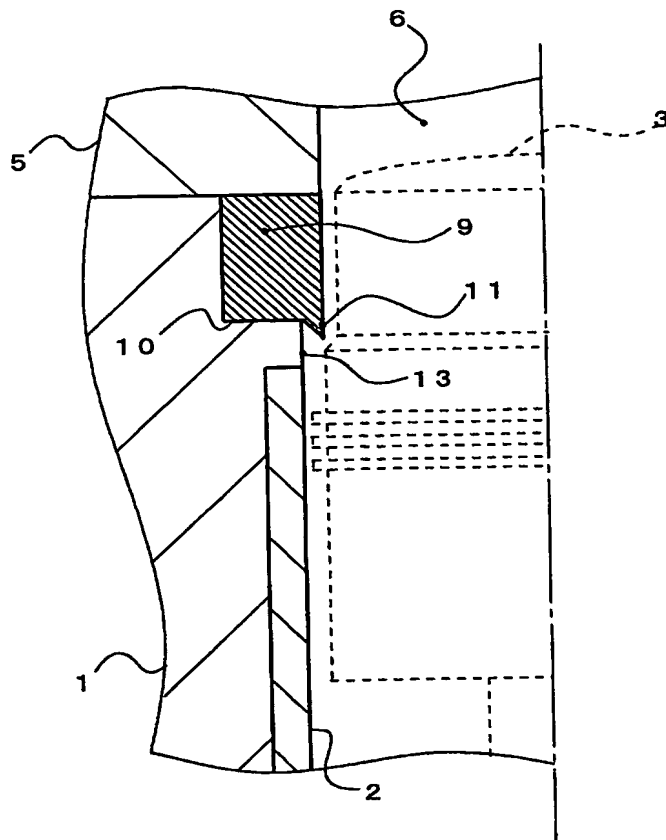
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ライナー装着リングを有する内燃機関において、燃焼室へのオイル上がり量をより抑制する。

【解決手段】 1以上のシリンダを有するシリンダブロック1と、前記シリンダ内に配置される円筒形状のシリンダライナ2と、前記シリンダライナ2内を往復動し、ピストンヘッドと最上段のリング溝とに挟まれた外周面がトップランド部8を形成してなるピストン3と、前記シリンダライナ2の内周側に突出する環状段差部を前記シリンダ内に形成し、その下面が前記シリンダライナ2の最上部と対向する状態で前記シリンダブロック1または前記シリンダライナ2に設置されるライナー装着リング9と、を有する内燃機関であって、前記ライナー装着リング9は、前記ピストン3が上死点に到達した時の前記トップランド部8の上端位置に対応して設置され、かつ前記ライナー装着リング9が前記シリンダライナ2の内周より内側方向に突出する長さが0.05mm以上0.5mm以下に設定されていることを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 5 7 0 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 3 9 0 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区九段北1丁目13番5号

氏 名

株式会社リケン